

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-215226

(43)Date of publication of application : 15.08.1995

(51)Int.CI.

B62D 5/04  
H02K 7/06  
H02K 29/08

(21)Application number : 06-009554

(71)Applicant : AISIN SEIKI CO LTD  
TOYOTA MOTOR CORP

(22)Date of filing : 31.01.1994

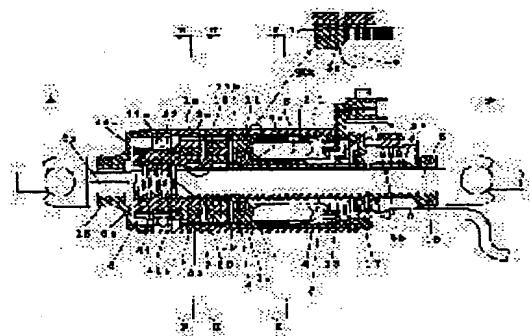
(72)Inventor : WATANABE TSUKASA  
MIYASHIRO MUTSUMI  
SUZUKI HIDEETSU  
GOTO TAKESHI  
FUJITA KOZO

## (54) REAR WHEEL STEERING ACTUATOR

## (57)Abstract:

PURPOSE: To miniaturize a rear wheel steering actuator, to simplify the structure thereof, and to prevent the reliability from being reduced.

CONSTITUTION: An electric coil 2 is arranged on the outside, and a rotor on the inside for facilitating heat radiation. One bearing 10 for supporting the rotor and the electric coil 2 are integrally fixed to a casing 1 at the time of the mold formation of resin 3. At the same time, a ring gear 12 is formed by the mold formation of the resin 3. Further, by the mold formation of resin, one sun gear 11a is integrally made up with a rotor 4. The slipping of the resin member 3 is prevented by providing the casing 1 with projected parts and recessed parts 1a, 1b. On the rotor, a permanent magnet 13 other than a driving one 5 is provided.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 08.10.1998

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3028905

[Date of registration] 04.02.2000

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Best Available Copy

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平7-215226

(43)公開日 平成7年(1995)8月15日

(51)Int.Cl.<sup>6</sup>  
B 6 2 D 5/04  
H 0 2 K 7/06  
29/08

識別記号 庁内整理番号  
8510-3D  
A

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数4 OL (全8頁)

(21)出願番号 特願平6-9554  
(22)出願日 平成6年(1994)1月31日

(71)出願人 000000011  
アイシン精機株式会社  
愛知県刈谷市朝日町2丁目1番地  
(71)出願人 000003207  
トヨタ自動車株式会社  
愛知県豊田市トヨタ町1番地  
(72)発明者 渡辺司  
愛知県刈谷市朝日町2丁目1番地 アイシ  
ン精機株式会社内  
(72)発明者 宮代睦己  
愛知県刈谷市朝日町2丁目1番地 アイシ  
ン精機株式会社内  
(74)代理人 弁理士 杉信興

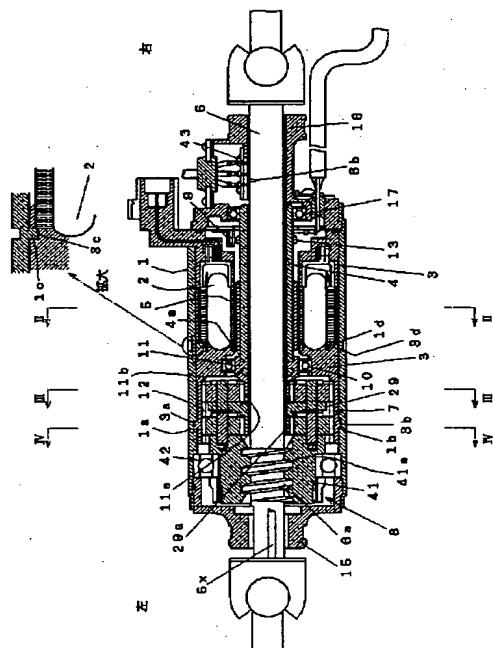
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 後輪操舵アクチュエータ

(57)【要約】

【目的】 後輪操舵アクチュエータを小型化し、その構造を簡素化するとともに、信頼性が低下するのを防止する。

【構成】 電気コイル2を外側に、回転子を内側に配置し、放熱し易くなる。回転子を支える1つのペアリング10と電気コイル2を樹脂3のモールド成形時に、ケーシング1に一体に固定する。同時に、リングギア12を樹脂3のモールド成形で形成する。更に、樹脂のモールド成形によって、1つのサンギア11aを回転子4と一緒に構成する。ケーシング1に凹凸部1a, 1bを設けて、樹脂部材3が滑るのを防止する。回転子上に、駆動用5とは別の永久磁石13を設ける。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 円筒状に形成されたハウジング部材；該ハウジング部材の内空間にそれと同軸に配置された円筒状の巻線部材；前記ハウジング部材の内壁に沿ってモールド成形でハウジング部材及び巻線部材と一体に形成され、前記巻線部材を前記ハウジング部材に一体に支持する樹脂製の支持部材；前記巻線部材の内側の空間に、前記ハウジング部材と同軸に配置され、軸受けを介して前記支持部材に回動自在に支持された、円筒状の回転子部材；該回転子部材に装着された永久磁石部材；前記回転子部材の中央の空間を貫通する形で配置された駆動軸部材；前記ハウジング部材の内空間にそれと同軸に配置され、1つのサンギアが前記回転子部材に連結された遊星歯車機構；前記ハウジング部材の内空間にそれと同軸に配置され、前記遊星歯車機構と前記駆動軸部材との間に介在され、前者の回転運動を後者の軸方向の直線運動に変換する、運動変換機構；及び前記ハウジング部材の内空間に配置され、前記永久磁石部材の磁極の位置を検出する、磁極検出手段；を備える、後輪操舵アクチュエータ。

【請求項2】 前記請求項1の後輪操舵アクチュエータにおいて：前記支持部材をモールド成形する際に、前記回転子部材を支持する1つの軸受けを、型の内側に配置して該軸受けを支持部材と一体に固定した、ことを特徴とする後輪操舵アクチュエータ。

【請求項3】 前記請求項1の後輪操舵アクチュエータにおいて：前記支持部材をモールド成形する際に、型の形状によって該支持部材の内周壁の一部分に、前記遊星歯車機構のリングギアを形成する、ことを特徴とする後輪操舵アクチュエータ。

【請求項4】 前記請求項1の後輪操舵アクチュエータにおいて：前記ハウジング部材上に前記支持部材をモールド成形する前に、前記ハウジング部材の前記支持部材と接する部分に、凹部もしくは凸部を形成した、ことを特徴とする、後輪操舵アクチュエータ。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、例えば自動車の補助操舵のために、車軸に連結してそれを軸方向に駆動する用途に利用しうる、後輪操舵アクチュエータに関する。

## 【0002】

【従来の技術】 例えば自動車の4輪操舵システムを実現するためには、後輪の車軸をその軸方向に駆動する後輪操舵アクチュエータが必要である。また、高精度の舵角制御を実現するためには、電気的に駆動できる後輪操舵アクチュエータを用いるのが望ましい。

【0003】 従って、この種の後輪操舵アクチュエータは、従来より、電気モータ、該電気モータの出力に連結された減速機構、及び該減速機構の出力の回転運動を車軸に直線運動として伝達する変換機構によって構成され

ている。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】 従来の後輪操舵アクチュエータは、非常に大型であるし、構造が複雑で製造時の組付けも手間がかかるので、製造コストも高い。しかしながら、後輪操舵アクチュエータの小型化は非常に難しい。例えば、後輪操舵アクチュエータを小型化するためには、電気モータの小型化が不可欠であるが、電気モータは駆動時に発熱するので、それを小型化して密閉された狭い空間内に配置すると、温度上昇によって故障が生じ易い。

【0005】 従って本発明は、後輪操舵アクチュエータを小型化し、その構造を簡素化するとともに、信頼性が低下するのを防止することを課題とする。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】 上記課題を解決するため、請求項1の発明においては、円筒状に形成されたハウジング部材（1）；該ハウジング部材の内空間にそれと同軸に配置された円筒状の巻線部材（2）；前記ハウジング部材の内壁に沿ってモールド成形でハウジング部材及び巻線部材と一体に形成され、前記巻線部材を前記ハウジング部材に一体に支持する樹脂製の支持部材

（3）；前記巻線部材の内側の空間に、前記ハウジング部材と同軸に配置され、軸受けを介して前記支持部材に回動自在に支持された、円筒状の回転子部材（4）；該回転子部材に装着された永久磁石部材（5）；前記回転子部材の中央の空間を貫通する形で配置された駆動軸部材（6）；前記ハウジング部材の内空間にそれと同軸に配置され、1つのサンギアが前記回転子部材に連結された遊星歯車機構（7）；前記ハウジング部材の内空間にそれと同軸に配置され、前記遊星歯車機構と前記駆動軸部材との間に介在され、前者の回転運動を後者の軸方向の直線運動に変換する、運動変換機構（8）；及び前記ハウジング部材の内空間に配置され、前記永久磁石部材の磁極の位置を検出する、磁極検出手段（9）；を設ける。

【0007】 また、請求項2の発明では、前記後輪操舵アクチュエータにおいて：前記支持部材をモールド成形する際に、前記回転子部材を支持する1つの軸受け（10）を、型の内側に配置して該軸受けを支持部材と一体に固定する。

【0008】 また、請求項3の発明では、前記後輪操舵アクチュエータにおいて：前記支持部材（3）をモールド成形する際に、型の形状によって該支持部材の内周壁の一部分に、前記遊星歯車機構（7）のリングギア（12）を形成する。

【0009】 また請求項4の発明では、前記後輪操舵アクチュエータにおいて：前記ハウジング部材（1）上に前記支持部材（3）をモールド成形する前に、前記ハウジング部材の前記支持部材と接する部分に、凹部（15）

a, 1 b) もしくは凸部を形成する。

【0010】なお上記括弧内に示した記号は、後述する実施例中の対応する要素の符号を参考までに示したものであるが、本発明の各構成要素は実施例中の具体的な要素のみに限定されるものではない。

【0011】

【作用】まず、請求項1の後輪操舵アクチュエータについて説明する。円筒状の巻線部材(2)は、円筒状のハウジング部材(1)の内空間に、樹脂製の支持部材(3)によって一体に固定されており、電気モータの固定子として機能する。円筒状の回転子部材(4)は、巻線部材の内側の空間に配置され、受けを介して前記支持部材に回動自在に支持されている。また回転子部材には、前記巻線部材と対向する位置に永久磁石部材(5)が装着されているので、巻線部材を付勢すれば、回転子部材に回転方向の力が働き、回転子部材は電気モータの回転子として機能する。回転子部材の回転力は、それと連結されたサンギアを含む遊星歯車機構(7)を介して、運動変換機構(8)に伝達され、運動変換機構は回転運動を軸方向の直線運動に変換し、駆動軸部材(6)に伝達する。磁極検出手段(9)が、前記永久磁石部材の磁極の位置を検出するので、その位置情報に基づいて前記巻線部材の付勢状態を切換えれば、前記回転子部材を連続的に回転駆動することができる。

【0012】このような構造にすると、同一の軸上に、駆動源(2, 4, 5)、減速機構(7)、変換機構(8)、及び出力軸(6)を全て配置することができ、互いの機構を連結するための部材を格別に付加する必要がなく、互いの構成要素の一部分を共有することも可能になるので、構造が簡素化され、小型化も可能になる。

また特に、発熱する巻線部材が回転子の外側に配置されているため、巻線部材から発生する熱は、それに近いハウジング部材を介して外部に放熱され易く、温度が上昇しにくいので、放熱のための余分な空間を形成する必要がない。従って、アクチュエータ全体を小型化しうる。更に、回転子を小径にできるため、その慣性が小さく、アクチュエータの応答性が改善される。

【0013】請求項2の発明では、支持部材(3)をモールド成形する際に、回転子部材(4)を支持する1つの軸受け(10)を、型の内側に配置して支持部材と一緒に固定するので、前記軸受けを固定するために、特別な部材を付加したり、穴あけなどの形状加工をする必要がなくなり、構造が簡素化され、組付け作業も簡単になる。

【0014】請求項3の発明では、支持部材(3)をモールド成形する際に、型の形状によって該支持部材の内周壁の一部分に、前記遊星歯車機構(7)のリングギア(12)を形成するので、リングギアを単体の部品として用意する必要がなくなり、部品数が減り、組付け作業も簡素化される。

【0015】請求項4の発明では、ハウジング部材

(1) 上に支持部材(3)をモールド成形する前に、ハウジング部材の支持部材と接する部分に、凹部(1a, 1b)又は凸部を形成するので、モールド成形によって、支持部材に凸部又は凹部が形成されることになり、ハウジング部材の凹部(又は凸部)と支持部材の凸部(又は凹部)とが確実に係合する。この発明では、ハウジング部材が円筒状であり、それと接する支持部材の外周面も円筒状であるため、巻線部材と回転子部材との間に加わる回転方向の駆動力などによって、支持部材とハウジング部材との間に回転方向に滑りが生じ易いが、支持部材とハウジング部材とは凹凸によって常時確実に係合しているので、両者の間に滑りは生じない。

【0016】

【実施例】一実施例の後輪操舵アクチュエータの縦断面図を図1に示し、図1のII-II線断面、III-III線断面及びIV-IV線断面を、それぞれ図2、図3及び図4に示す。まず図1を参照して説明する。この後輪操舵アクチュエータのケーシング1は、円筒状に形成されており、材質は鉄である。ケーシング1は、コストを低減するために、鉄パイプを加工して成形してある。勿論、放熱性がよく加工のしやすいパイプ材であれば、鉄以外の他の材料を使用しても構わない。ケーシング1の両端部には、それぞれ軸受け部材15及び16が装着されている。軸受け部材15及び16は、アルミニウムで構成されている。アクチュエータ軸6は、ケーシング1の中心を貫通する形で配置されており、軸受け部材15及び16によって、軸方向に移動自在に支持されている。また、アクチュエータ軸6の回転方向の動きは、アクチュエータ軸6の溝6xに係合する軸受け部材15から突出する図示しない突起により阻止される。

【0017】この後輪操舵アクチュエータの一般的な使用形態においては、アクチュエータ軸6の両端に、自動車の後左車輪及び後右車輪の操舵部材が連結され、アクチュエータ軸6が軸方向に移動することによって、後輪の操舵が実施される。

【0018】アクチュエータ軸6の駆動源は、電気モータであり、この後輪操舵アクチュエータに内蔵され、一体に構成されている。この実施例の電気モータは、一般的な電気モータとは異なり、固定子に電気コイル2を設け、固定子の内側の回転子に永久磁石5を設けてある。また電気コイル2は、3相構成になっている。永久磁石5の磁極の位置に応じて、電気コイル2から所定の移動磁界を発生することにより、永久磁石5と一体になった回転子が回転駆動される。

【0019】電気コイル2のサブアセンブリは、円筒状に構成されており、外径がケーシング1の内径よりも僅かに小さく形成され、ケーシング1の内側に配置されている。そして電気コイル2をケーシング1の内側に配置された後、ケーシング1及び電気コイル2と一体に樹脂

材料3がモールド成形される。なお、樹脂材料3はケーシング1の外側から凸状にうち込まれた凸部1c, 1d及びケーシングの内側から凸状にうち込まれた凹部1a, 1bにより回り止めされている。また、電気コイル2は凸状部1c, 1dにより図示左右方向に対して位置決めされた後、モールド成形される。電気コイル2とケーシング1とはそれらの間に薄い樹脂(3)を介して近接することになる。よって、電気コイル2の発生する熱がケーシング1に伝わりやすい。

【0020】一方、電気モータの回転子は、円筒状に形成した鉄製の回転子部材4、該回転子部材4の外周に装着した円筒状の永久磁石5、及び動力伝達部材11で構成されており、その両端がペアリング10及び17によって回動自在に支持されている。永久磁石5は、希土類のネオジウムで構成してあり、図5に示すように、円周方向に4つの磁極を形成している。また、永久磁石5の外径は、電気コイル2のサブアセンブリの内径より僅かに小さく、回転子部材4の内径は、アクチュエータ軸6の外径よりも僅かに大きく形成してある。ペアリング10の外周側は樹脂部材3によってケーシング1と一緒に固定されており、ペアリング17の外周側は軸受け部材16で支持されている。従ってこの回転子は、図2に示すように、電気コイル2のサブアセンブリとアクチュエータ軸6との間のリング状の空間内で回転することができる。

【0021】動力伝達部材11は、樹脂で構成され、略円筒状に形成されており、回転子部材4と同軸に配置され、回転子部材4の一端にそれと一緒に固定されている。また、動力伝達部材11の一端の回転子部材4から突出した部分の外周には、歯車11aが形成されている。この歯車11aは、遊星歯車機構7の1つのサンギアを構成している。従って、電気モータを駆動すると、動力伝達部材11の歯車11aが回転し、駆動力が遊星歯車機構7に伝達される。

【0022】遊星歯車機構7は、2組の遊星歯車を直列に連結して構成してある。第1組の遊星歯車は、図3に示すように、歯車(サンギア)11a、プラネタリギア21, 22, 23及び24、ならびにリングギア12で構成されており、第2組の遊星歯車は、図4に示すように、サンギア29a、プラネタリギア31, 32, 33及び34、ならびにリングギア12で構成されている。2組の遊星歯車で共通に使用されるリングギア12は、樹脂部材3をケーシング1に一体成形する際に、同時に成形されている。

【0023】第1組のプラネタリギア21, 22, 23及び24は、それぞれ軸25, 26, 27及び28によって回動自在に支持されており、軸25, 26, 27及び28は、ドーナツ形状の連結板29に固定されている。連結板29の中央部に設けた円筒状の突出部分の外周に、第2組のサンギア29aが形成されている。第2

組のプラネタリギア31, 32, 33及び34は、それぞれ軸35, 36, 37及び38によって回動自在に支持されており、軸35, 36, 37及び38は、ナット41に固定されている。

【0024】従って、回転子部材4が回転すると、それと一緒にサンギア11aが回転するので、第1組のプラネタリギア21, 22, 23及び24がサンギア11aの周りを公転し、プラネタリギア21, 22, 23及び24の軸25~28と結合された連結板29が回転するので、それに形成された第2組のサンギア29aが回転し、第2組のプラネタリギア31, 32, 33及び34がサンギア29aの周りを公転し、プラネタリギア31, 32, 33及び34を支持する軸35~38と結合されたナット41が回転する。

【0025】ナット41は、ペアリング42によってケーシング1の内部に回動自在に支持されているが、軸方向には動かない。ナット41には台形ネジ41aが形成してあり、この台形ネジ41aがアクチュエータ軸6に形成した台形ネジ6aと噛み合っている。従って、ナット41が回転すると、台形ネジ41aのねじ山が軸方向に移動し、それと噛み合っている台形ネジ6aが移動するので、アクチュエータ軸6がその軸方向に移動する。即ち、ナット41と台形ネジ6aとで構成される変換機構8によって、遊星歯車機構7の回転運動がアクチュエータ軸6の直線運動に変換される。なお、変換機構は図10の変形実施例に示すように、ポールねじとしてもよい。

【0026】一方、回転子部材4上には、永久磁石5から離れた位置に、もう1つの小さい永久磁石13が設置してある。この永久磁石13上に形成される磁極は、永久磁石5の磁極と同一の配置(図5参照)になっている。また、永久磁石13の近傍には、ホール素子9が配置してある。ホール素子9は、ケーシング1と一緒にした軸受け部材16上に固定されている。従って、回転子部材4が回転し、永久磁石13の磁極が回転すると、ホール素子9からパルス信号が発生する。ホール素子9が outputするパルス信号を参照することにより、電気モータの回転子の磁極位置を知ることができる。

【0027】また、軸受け部材16上にはポテンショメータ43が設置してある。このポテンショメータ43の摺動子は、アクチュエータ軸6に設けた軸6bと係合している。アクチュエータ軸6の軸方向の位置、即ちアクチュエータの駆動位置が、ポテンショメータ43によって検出される。

【0028】次に、この実施例の後輪操舵アクチュエータを製造する工程について説明する。まず、所定の巻き枠に電気コイル2を巻いたものを、電気コイル2のサブアセンブリとして組立てる。この例では、電気コイル2は図1の断面において、長円形に周回するように巻回されている。

【0029】このサブアセンブリを図示しない金型Aに装着し、また図示しない金型Bにペアリング10を装着し、円筒状のケーシング1内に図1の右側から前記金型Aを挿入し、ケーシング1内にその左側から前記金型Bを挿入し、電気コイル2のサブアセンブリとペアリング10を、図1に示す位置に位置決めする。

【0030】ケーシング1、金型A及び金型Bで形成される空間（隙間）に、外側からモールド成形用の樹脂を流し込み、樹脂を隙間に充填する。樹脂が硬化したら、金型A及び金型Bをケーシング1から取り外す。

【0031】この結果、硬化した樹脂によって、樹脂部材3がモールド成形されると同時に、樹脂部材3によって電気コイル2のサブアセンブリとペアリング10は、ケーシング1内に固定される。また、金型Bの外径はケーシング1の内径よりも少し小さく、その外周の一部分に歯形が形成されているので、樹脂部材3の一部分（内壁）には、前記リングギア12が、モールド成形によって形成される。

【0032】また、図1及び図4に示すように、ケーシング1の内壁には予め凹部1a及び1bが形成されているので、凹部1a及び1bに樹脂が入り込み、樹脂部材3の外周には、凹部1a及び1bと対応する凸部3a及び3bが形成される。このため、凹部1a、1bと凸部3a、3bとが確実に係合する。ケーシング1が円筒形状であるため、樹脂部材3を単純にモールド成形すると、滑りが生じて樹脂部材3がケーシング1に対して動き易いが、凹部1a、1bと凸部3a、3bの係合によって、両者の相対移動や回転は確実に阻止される。

【0033】また同様に、ケーシング1の内壁には予め凸部1c及び1dが形成されているので、凸部1c及び1dに樹脂が入り込み、樹脂部材3の外周には、凸部1c及び1dと対応する凹部3c及び3dが形成される。このため、凸部1c、1dと凹部3c、3dとが確実に係合し、両者の相対移動や回転は確実に阻止される。なおここで、凹部1a、1bの代わりに開口（穴）を設けてもよいし、予めケーシング1に凸部を形成するように構成を変更してもよい。

【0034】回転子のサブアセンブリを作る時には、まず、図示しない金型C及び金型Dを回転子部材4に装着し、それらの隙間（動力伝達部材11の部分）にモールド成形用の樹脂を注入する。この樹脂が硬化すると、動力伝達部材11が形成される。このモールド成形の際に、動力伝達部材11の突出部分の外周に、歯車（サンギア）11aが形成される。また、回転子部材4の先端部分には穴4aが形成してあるため、モールド成形によって、動力伝達部材11には突起11bが形成される。このため、回転子部材4の穴4aと動力伝達部材11の突起11bとの係合によって、動力伝達部材11と回転子部材4とが確実に連結される。この後で、回転子部材4上に、円筒形状の永久磁石5及びリング形状の永久磁

石13を固定する。

【0035】アクチュエータ軸6にナット41を装着し、ナット41に軸35、36、37及び38を装着し、軸35、36、37及び38にプラネタリギア31、32、33及び34を装着する。更に、アクチュエータ軸6に連結板29を装着し、連結板29に軸25、26、27及び28を装着し、軸25、26、27及び28にプラネタリギア21、22、23及び24を装着する。次に、回転子のサブアセンブリをアクチュエータ軸6に装着した後、アクチュエータ軸6をそれと一体になった部品とともに、モールド成形が終了したケーシング1の内部に、左端から右に向かって挿入する。更にケーシング1の内部に左端側からペアリング42を挿入し、軸受け部材15を装着する。統いて、ホール素子9、ペアリング17、ポテンショメータ43及び軸受け部材16を一体化したサブアセンブリを、ケーシング1の右端側から差し込み、ケーシング1に固定する。

【0036】勿論、上で説明した各種部品の組付けの手順は一例であり、可能であれば、必要に応じて組付けの手順を変更してもよい。

【0037】ケーシング1は、市販の安価な鉄パイプを利用し、鉄パイプの両側部分を加工し、凸部及び凹部を設けるだけでよいので、非常に安価に形成できる。また、電気コイル2をケーシング1にモールド成形する際に同時にリングギアも形成するため、リングギアを別途用意する必要がなく安価になる。

【0038】このアクチュエータは、電気コイル2がケーシング1側にあるため、また、ケーシング1が鉄パイプであり、電気コイル2とケーシング1間が薄い樹脂のみとなるため、アクチュエータ自体が小型であっても、非常に放熱性が良い。また、電気コイル2が回転しない構成であるため、イナーシャが小さく、小型でも大きな出力が得られる。

【0039】上記実施例において、変換機構に台形ねじを使用すると、車輪が路面から力を受けても回転子が回転せず、逆効率ゼロとなる。よって、後輪の操舵に適する。また、変換機構にボールねじを使用すると、完全には逆効率がゼロにならないが、この場合には、操作上問題ないように遊星歯車機構等のギア比を設定しておけばよい。

【0040】後輪操舵アクチュエータの変形実施例を図6に示し、図6の符号VIIで示すコネクタ部分を拡大して図7に示し、図7のVIII-VIII線断面を図8に示す。この実施例では、コネクタ部VIIの構成を図1の実施例に比べて簡略化してあり、また位置を検出するポテンショメータの代わりに、リミットスイッチを設けてある。

【0041】軸6には段差6yが設けられており、アクチュエータの駆動位置が中立位置を横切るときにリミットスイッチLSWが切換わる。よって、中立位置がわか

る。コネクタCNの部分では、L字状の端子Tがケーシング1に切られた開口OPの内側に露出しており、外側から図示しない差し込みプラグを差し込んで接続することができる。

【0042】図9及び図10はもう1つの変形実施例を示している。この実施例では、変換機構にボールねじが採用されている。

【0043】

【発明の効果】請求項1の発明によれば、同一の軸上に、駆動源(2, 4, 5)、減速機構(7)、変換機構(8)、及び出力軸(6)を全て配置することができ、互いの機構を連結するための部材を格別に付加する必要がなく、互いの構成要素の一部分を共有することも可能になるので、構造が簡素化され、小型化も可能になる。また特に、発熱する巻線部材が回転子の外側に配置されているため、巻線部材から発生する熱は、それに近いハウジング部材を介して外部に放熱され易く、温度が上昇しにくいので、放熱のための余分な空間を形成する必要がない。従って、アクチュエータ全体を小型化しうる。更に、回転子を小径にできるため、その慣性が小さく、アクチュエータの応答性が改善される。

【0044】請求項2の発明では、支持部材(3)をモールド成形する際に、回転子部材(4)を支持する1つの軸受け(10)を、型の内側に配置して支持部材と一緒に固定するので、前記軸受けを固定するために、特別な部材を付加したり、穴あけなどの形状加工をする必要がなくなり、構造が簡素化され、組付け作業も簡単になる。

【0045】請求項3の発明では、支持部材(3)をモールド成形する際に、型の形状によって該支持部材の内周壁の一部分に、前記遊星歯車機構(7)のリングギア(12)を形成するので、リングギアを単体の部品として用意する必要がなくなり、部品数が減り、組付け作業も簡素化される。

【0046】請求項4の発明では、ハウジング部材(1)上に支持部材(3)をモールド成形する前に、ハウジング部材の支持部材と接する部分に、凹部(1a, 1b)又は凸部を形成するので、モールド成形によって、支持部材に凸部又は凹部が形成されることになり、ハウジング部材の凹部(又は凸部)と支持部材の凸部

\* (又は凹部)とが確実に係合する。この発明では、ハウジング部材が円筒状であり、それと接する支持部材の外周面も円筒状であるため、巻線部材と回転子部材との間に加わる回転方向の駆動力などによって、支持部材とハウジング部材との間に回転方向に滑りが生じ易いが、支持部材とハウジング部材とは凹凸によって常時確実に係合しているので、両者の間に滑りは生じない。

【図面の簡単な説明】

【図1】一実施例の後輪操舵アクチュエータを示す縦断面図である。

【図2】図1のII-II線から見た縦断面図である。

【図3】図1のIII-III線から見た縦断面図である。

【図4】図1のIV-IV線から見た縦断面図である。

【図5】図2の一部分を示す部分断面図である。

【図6】1つの変形実施例を示す縦断面図である。

【図7】図6のVII部分を示す拡大断面図である。

【図8】図7のVIII-VIII線断面図である。

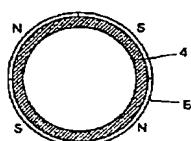
【図9】もう1つの変形実施例の一部分の縦断面図である。

【図10】図9の残りの部分の縦断面図である。

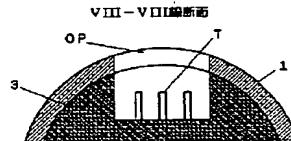
【符号の説明】

1: ケーシング	2: 電気コイル
3: 樹脂部材	4: 回転子部材
5: 永久磁石	6: アクチュエータ
軸	
6a: 台形ネジ	7: 遊星歯車機構
8: 変換機構	9: ホール素子
10, 17: ベアリング	11: 動力伝達部材
11a: 歯車(サンギア)	12: リングギア
13: 永久磁石	16, 18: 軸受け
部材	
21, 22, 23, 24: ブラネットリギア	
25, 26, 27及び28: 軸	
29: 連結板	29a: サンギア
31, 32, 33, 34: ブラネットリギア	
35, 36, 37, 38: 軸	
41: ナット	41a: 台形ネジ
42: ベアリング	43: ポテンショメータ

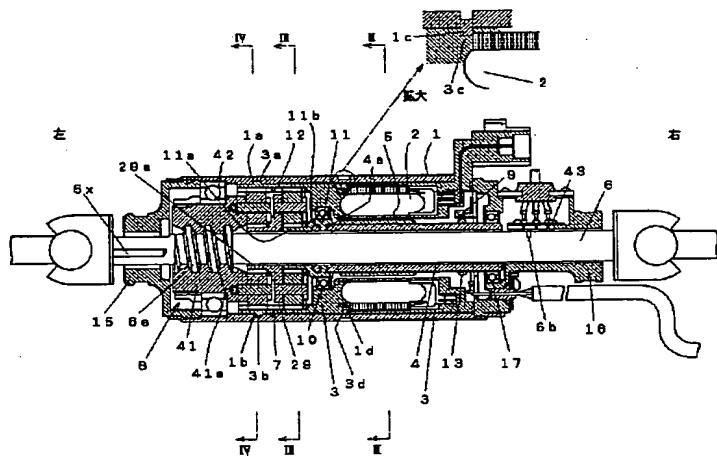
【図5】



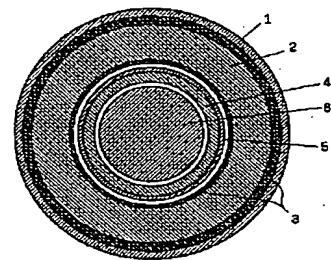
【図8】



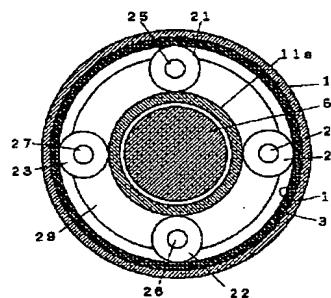
【図1】



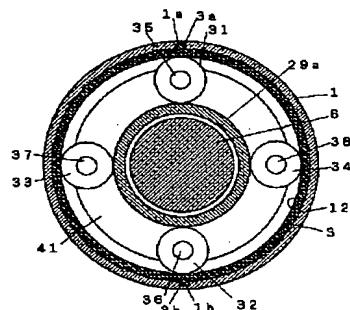
【図2】



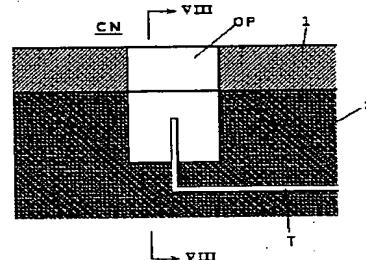
【図3】



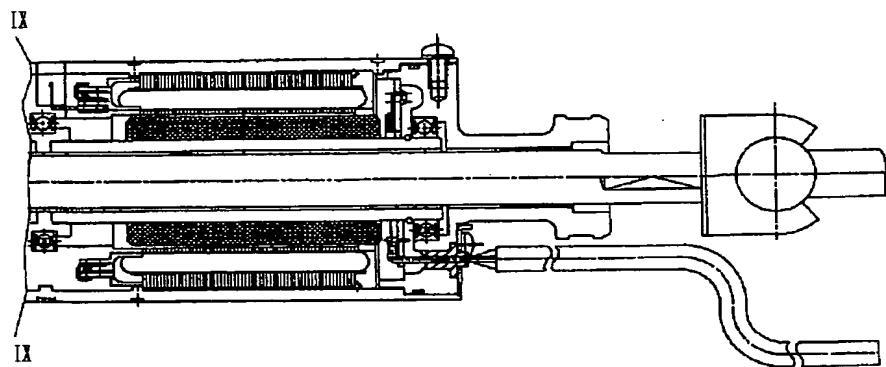
【図4】



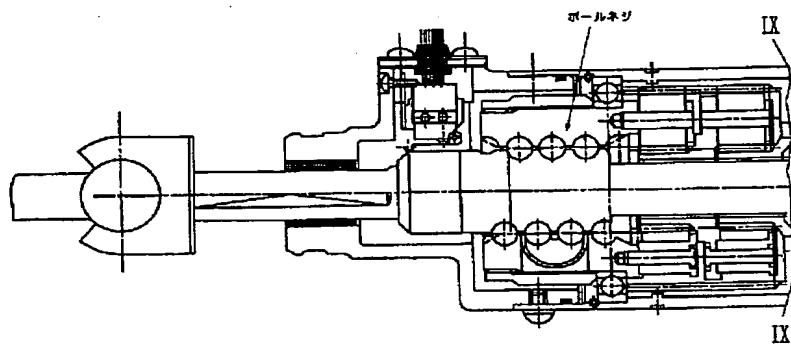
【図7】



【図9】



【図10】



フロントページの続き

(72)発明者 鈴木秀悦  
愛知県刈谷市朝日町2丁目1番地 アイシ  
ン精機株式会社内

(72)発明者 後藤武志  
愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動  
車株式会社内

(72)発明者 藤田耕造  
愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動  
車株式会社内